

09/980814

CT/JP00/02594

20.04.00

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/02594

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 4月20日

REC'D 26 JUN 2000

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第112830号

WIPO

PC

出願人

Applicant (s):

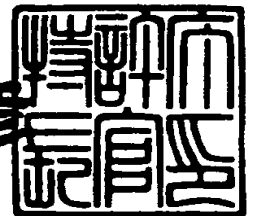
株式会社ニデック

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 6月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3042278

【書類名】 特許願

【整理番号】 P79904355

【提出日】 平成11年 4月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県蒲郡市拾石町前浜 3 4 番地 1 4 株式会社ニデック拾石工場内

【氏名】 桂川 潤

【特許出願人】

【識別番号】 000135184

【住所又は居所】 愛知県蒲郡市栄町 7 番 9 号

【氏名又は名称】 株式会社ニデック

【代表者】 小澤 秀雄

【電話番号】 0533-67-6611

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 056535

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 導電性を有する多層反射防止膜

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板上に透明誘電体の薄膜と透明導電体の薄膜とを積層する導電性を有する多層反射防止膜において、前記透明基板側から、前記透明基板の屈折率より高い屈折率を持つ透明誘電体の第 1 薄膜層と、前記透明基板の屈折率より低い屈折率を持つ透明誘電体の第 2 薄膜層と、最外層に透明導電体の第 3 薄膜層との少なくとも 3 層を積層してなることを特徴とする導電性を有する多層反射防止膜。

【請求項 2】 請求項 1 の多層反射防止膜において、前記透明基板の屈折率が 1.48～1.7 であり、前記第 1 薄膜層の透明誘電体の屈折率が 1.5～2.5 であり、前記第 2 薄膜層の透明誘電体の屈折率が 1.35～1.6 であることを特徴とする導電性を有する多層反射防止膜。

【請求項 3】 請求項 1 の多層反射防止膜において、前記第 3 薄膜層の透明導電膜は酸化インジウム若しくは酸化錫を含有することを特徴とする導電性を有する多層反射防止膜。

【請求項 4】 請求項 1 の多層反射防止膜において、前記透明基板側から 1 層目に前記第 1 薄膜層を、2 層目に前記第 2 薄膜層を、最外層の 3 層目に前記第 3 薄膜層を順次積層したことを特徴とする導電性を有する多層反射防止膜。

【請求項 5】 請求項 1 又は 4 の何れかの多層反射防止膜において、前記第 1 薄膜層は  $ZrO_2$  を主成分とし、前記第 2 薄膜層は  $SiO_2$  を主成分とすることを特徴とする導電性を有する多層反射防止膜。

【請求項 6】 請求項 1 又は 4 の何れかの多層反射防止膜において、前記透明基板と前記第 1 薄膜層との間に、さらに前記透明基板の屈折率より低い屈折率を持つ透明誘電体の薄膜層を形成することを特徴とする導電性を有する多層反射防止膜。

【請求項 7】 請求項 4 の多層反射防止膜において、前記 1 層目の薄膜層の光学膜厚が 10～500 nm、前記 2 層目の薄膜層の光学膜厚が 10～500 nm、前記 3 層目の光学膜厚が 20～1000 nm からなる 3 層膜で、かつ該 3 層

膜の波長 5 5 0 n m における透過率が 9 0 % 以上であることを特徴とする導電性を有する多層反射防止膜。

【請求項 8】 請求項 4 の多層反射防止膜は、表面抵抗値が 1 0 0 ～ 5 0 0  $\Omega/\square$  であることを特徴とする導電性を有する多層反射防止膜。

【請求項 9】 請求項 1 ～ 8 の何れかの多層反射防止膜は、前記基板上に予めアンダーコートが形成されていることを特徴とする導電性を有する多層反射防止膜。

【請求項 1 0】 請求項 1 ～ 8 の何れかの多層反射防止膜は、真空蒸着法若しくはスパッタリング法にて成膜されることを特徴とする導電性を有する多層反射防止膜。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は高透過率が得られる導電性を有する多層反射防止膜に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来より、ガラス板等の透明基板にインジウム錫酸化物 (ITO) や  $\text{SnO}_2$  等の透明導電膜を形成して、太陽電池などの光電変換素子の電極や液晶等の表示装置の電極として利用するものが知られている。特に液晶で使用される場合、可視領域での高透過率や最適な抵抗値を確保することが必要となってくる。ガラス基板の場合、さまざまな研究が行なわれ、最適な抵抗値を確保しながら高透過率を得ることができる多層膜が多数提案されているが、重く割れ易いという欠点を持つために、~~軽くて割れ難い透明のプラスチック基板に同じように多層膜を形成~~して利用することが多くなってきている。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、プラスチック基板の場合、プラスチック自体の透過率がガラスよりも悪いため、ガラス基板に形成した多層膜と同じ膜をプラスチック基板上で形成してもガラス基板に比べ、透過率は下がり、高透過率を得ることができない

。そのため、導電膜の厚さを薄くすることにより、透過率を上げる試みがなされている。しかし、必要とされる抵抗値を確保するためには膜厚の薄膜化に制限が生じてしまう。このため、ガラス基板のような透過率を得ることが難しかった。

【0004】

また、透過率を向上させるためには、透明誘電体の薄膜からなる反射防止コーティングを施し、多層膜とすることも有効であるが、反射防止コートを最表面に施してしまうと、最表面層の導電性が低下してしまうため、液晶等に用いられる電極板としては使用困難であった。

【0005】

本発明では上記従来技術の問題点に鑑み、ガラス基板においても高透過率を得ることはもちろん、ガラス基板以外の透明基板においても最表面層の導電性と必要な抵抗値を確保しつつ、高透過率を得ることができる導電性を有する多層反射防止膜を提供することを技術課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は以下のような構成を備えることを特徴とする。

【0007】

(1) 透明基板上に透明誘電体の薄膜と透明導電体の薄膜とを積層する導電性を有する多層反射防止膜において、前記透明基板側から、前記透明基板の屈折率より高い屈折率を持つ透明誘電体の第1薄膜層と、前記透明基板の屈折率より低い屈折率を持つ透明誘電体の第2薄膜層と、最外層に透明導電体の第3薄膜層との少なくとも3層を積層してなることを特徴とする。

【0008】

(2) (1) の多層反射防止膜において、前記透明基板の屈折率が1.48～1.7であり、前記第1薄膜層の透明誘電体の屈折率が1.5～2.5であり、前記第2薄膜層の透明誘電体の屈折率が1.35～1.6であることを特徴とする。

【0009】

(3) (1) の多層反射防止膜において、前記第 3 薄膜層の透明導電膜は酸化インジウム若しくは酸化錫を含有することを特徴とする。具体的には、酸化インジウム若しくは酸化錫の他、錫をドーブした酸化インジウム（以下、ITO と記す）やアンチモンをドーブした酸化錫（以下、ATO と記す）、さらにはフッ素とアンチモンとをドーブした酸化錫（以下、FATO と記す）等を透明導電体として最外層に使用することができる。

## 【0010】

(4) (1) の多層反射防止膜において、前記透明基板側から 1 層目に前記第 1 薄膜層を、2 層目に前記第 2 薄膜層を、最外層の 3 層目に前記第 3 薄膜層を順次積層したことを特徴とする。

## 【0011】

(5) (1) 又は (4) の何れかの多層反射防止膜において、前記第 1 薄膜層は  $ZrO_2$  を主成分とし、前記第 2 薄膜層は  $SiO_2$  を主成分とすることを特徴とする。

## 【0012】

(6) (1) 又は (4) の何れかの多層反射防止膜において、前記透明基板と前記第 1 薄膜層との間に、さらに前記透明基板の屈折率より低い屈折率を持つ透明誘電体の薄膜層を形成することを特徴とする。

## 【0013】

(7) (4) の多層反射防止膜において、前記 1 層目の薄膜層の光学膜厚が  $10 \sim 500 \text{ nm}$ 、前記 2 層目の薄膜層の光学膜厚が  $10 \sim 500 \text{ nm}$ 、前記 3 層目の光学膜厚が  $20 \sim 1000 \text{ nm}$  からなる 3 層膜で、かつ該 3 層膜の波長  $500 \text{ nm}$  における透過率が  $90\%$  以上であることを特徴とする。

## 【0014】

(8) (4) の多層反射防止膜は、表面抵抗値が  $100 \sim 5000 \Omega/\square$  であることを特徴とする。

## 【0015】

(9) (1) ～ (8) の何れかの多層反射防止膜は、前記基板上に予めアンダーコートが形成されていることを特徴とする。

## 【0016】

(10) (1)～(8)の何れかの多層反射防止膜は、真空蒸着法若しくはスパッタリング法にて成膜されることを特徴とする。

## 【0017】

## 【発明の実施の形態】

以下に図面を参照しながら説明する。図1は本発明の実施形態である導電性を有する多層反射防止膜の積層構成を示す概念図である。

## 【0018】

1は透明の基板である。使用する基板の屈折率は1.48～1.7程度のものを使用する。具体的に、基板材料としてはガラス、プラスチック（ポリカーボネイト、ポリエチレンテレフタレート等）が用いられ、光学的に透明であれば特に限定されない。

## 【0019】

2は基板1上に多層膜の成膜前に事前に形成される薄膜層である。この薄膜層は、多層膜を成膜する前に基板にコートをするることにより、基板1の表面を硬化させ、傷等から守るためや、基板1と多層膜との間の密着力を上げるために形成される層である（以下、アンダーコート層と記す）。一般的に、アンダーコート層2においては、基板1の表面を保護するとともに、基板1と多層膜との間の密着力を上げることが可能なハードコートがよく利用される。

## 【0020】

また、基板1にアンダーコート層2を形成しないで、基板1上に直接多層膜を成膜することも可能であるが、前述したように多層膜の保護や密着力向上のために、基板1上に事前にハードコート等のアンダーコート処理を行なっておくことが好ましい。また、ハードコートではなく、単に基板と多層膜との間での密着力向上のために真空蒸着等にて基板にアンダーコートを行なうこともある。

## 【0021】

何れの場合においても、アンダーコートの膜厚は光学的な障害が起こらない程度の膜厚であることが好ましい。

## 【0022】

3はアンダーコート層2上に積層され、基板1の屈折率よりも高い屈折率をもつ透明誘電体の第1層である。第1層に使用される透明誘電体は、使用する基板1に応じて適宜選択されるが、屈折率1.5～2.5程度の範囲のものが使用される。具体的には、第1層3の主成分には $ZrO_2$ （屈折率1.9）や、 $TiO_2$ （屈折率2.2）、 $Al_2O_3$ （屈折率1.6）等が挙げられる。第1層3の光学的膜厚（以後、単に膜厚と記す）は10～500nmが好ましく、より好ましくは50～300nmであり、膜厚がこれ以上薄くても厚くても、反射防止効果が得られにくい。

#### 【0023】

4は第1層3上に積層され、基板1の屈折率よりも低い屈折率をもつ透明誘電体の第2層である。第2層に使用される透明誘電体は、使用する基板1に応じて適宜選択されるが、屈折率1.35～1.6程度の範囲のものが使用される。具体的には、第2層4の主成分には $SiO_2$ （屈折率1.46）や $MgF_2$ が挙げられる。また、第2層4の膜厚は10～500nmが好ましく、より好ましくは50～300nmであり、膜厚がこれ以上薄くても厚くても、反射防止効果が得られにくい。

#### 【0024】

5は第2層4上に積層され、最外層となる導電性を有する第3層である。第3層5の主成分にはITOやATO、FATO等が挙げられる。第3層5の膜厚により表面抵抗値が決定されるため、表面抵抗値を低抵抗値に設定する場合には膜厚を厚く、高抵抗値にする場合には膜厚を薄くすればよい。使用目的に応じて表面抵抗値を適宜決定すれば良いが、電気光学素子用、光電変換素子用、液晶用等に用いるのであれば、好ましくは表面抵抗値が100～5000 $\Omega/\square$ であり、より好ましくは100～1000 $\Omega/\square$ である。また、表面抵抗値と対応する第3層5の膜厚は10～1000nmが好ましく、より好ましくは20～300nmである。

#### 【0025】

上記で示した薄膜層を透明基板上に形成する方法としては、物理的方法では熱蒸着方法やスパッタ方法、イオンプレーティング方法等が挙げられる。また、化



学的方法ではめっき方法や化学的気層成長方法等が挙げられる。これらの成膜方法は本発明の実施の形態としてすべて使用可能であるが、特に熱蒸着方法の一つである真空蒸着方法やスパッタ方法は、膜厚制御が正確にできるため、好適に用いられる。

## 【0026】

また、第1層3とアンダーコート層2との間に、基板1の屈折率よりも低い屈折率の薄膜層を積層して（膜厚は適宜決定しておく）合計4層の多層膜としても本実施の形態の効果はさほど変わらない。

## 【0027】

## &lt;実施例1&gt;

ハードコート付きポリカーボネイト基板（屈折率1.59）を用意し、基板表面の汚れをとるために超音波洗浄機で洗浄する。基材を乾燥させた後、真空蒸着装置に基材を投入し、排気を行なう。排気を始めてから基板への成膜完了後リークするまで、装置内のマイクロヒーター、ハロゲンヒーターは130℃で加熱を行なう。マイクロヒーター、ハロゲンヒーターは共に基板の加熱を行なう。また、装置内には予め、第1層から第3層までの成膜用の薬品を準備しておく。

## 【0028】

加熱を始めてから約1時間後、成膜を開始する。装置内に予め設置しておいた第1層蒸着用の薬品（オプトロン社製 $ZrO_2$ タブレット）を使用し、アンダーコート層であるハードコート上に第1層として $ZrO_2$ を主成分とする薄膜層を形成する。蒸着時間は約3分30秒、膜厚は150nmとした。

## 【0029】

次に第2層蒸着用の薬品（オプトロン社製 $SiO_2$ ザラメ）を使用し、第1層上に第2層として $SiO_2$ を主成分とする薄膜層を形成する。蒸着時間は約5分、膜厚は80nmとした。

## 【0030】

次に第3層蒸着用の薬品（オプトロン社製ITOタブレット）を使用し、第3層としてITOを主成分とする薄膜層を形成する。

## 【0031】

このようにして得られた導電性を有する多層反射防止膜を徐冷し、試料とした。この試料の可視光透過率を分光光度計により測定した。その結果を図 3 に示す。点線が成膜前の基板の透過率、実線が成膜後の透過率を表している。図に示すように波長 530 nm にてピークを持ち、550 nm での透過率は 94.5 % を示した。また、全光線透過率は 93.5 %、表面抵抗値は 550  $\Omega/\square$  を示した。

#### 【0032】

##### <実施例 2>

実施例 1 と同一基板（ハードコート済ポリカーボネイト）を真空蒸着装置に投入後、第 1 層として  $TiO_2$  を主成分とする薄膜層を形成する。蒸着時間は 4 分、膜厚は 150 nm であった。また、第 2 層として  $SiO_2$  を主成分とする薄膜層を形成し、その膜厚を 95 nm とした。第 3 層は実施例 1 と同じ条件にて成膜を行なった。

#### 【0033】

このようにして得られた導電性を有する多層反射防止膜の透過率を図 3 に示す。図に示すように波長 540 nm にてピークを持ち、550 nm での透過率は 94.5 % を示し、全光線透過率は 93.5 % であった。また、表面抵抗値は 550  $\Omega/\square$  を示した。

#### 【0034】

##### <比較例 1>

実施例 1、2 と同一基板を真空蒸着装置に投入後、基板に第 1 層として ITO のみを光学膜厚で 40 nm 成膜した。この結果、得られた導電性を有する多層反射防止膜の透過率を図 4 に示す。図に示すように波長 550 nm での透過率は 86.6 % を示し、全光線透過率は 89.6 % であった。また、表面抵抗値は 550  $\Omega/\square$  を示した。

#### 【0035】

このように、実施例 1、2 においては、表面抵抗値 550  $\Omega/\square$  を確保しながら波長 550 nm での透過率は 94.5 % を得ることができ、ガラス基板に比べ透過率の悪いプラスチック基板であるにもかかわらず、非常に高い透過率が得ら

れた。一方、実施例 1、2 のような膜構成でない比較例 1 では、波長 5 5 0 n m  
での透過率が 8 6 . 6 % と低い透過率であった。

【0 0 3 6】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、透過率の悪いプラスチックの基板においても  
可視光透過率のよい導電性を有する多層反射防止膜を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

膜の構成を示す概略断面図である。

【図 2】

本発明の実施例 1 における透明基板に形成された膜の波長に対する透過率を示  
す図である。

【図 3】

本発明の実施例 2 における透明基板に形成された膜の波長に対する透過率を示  
す図である。

【図 4】

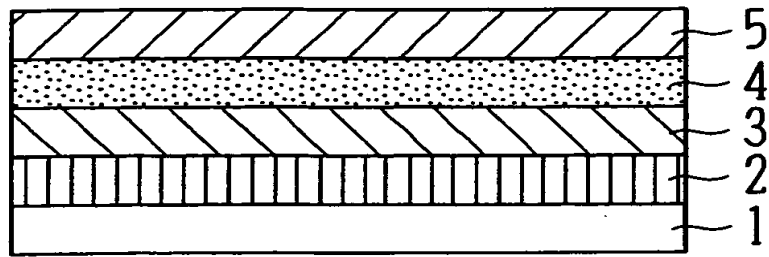
本発明の比較例 1 における透明基板に形成された膜の波長に対する透過率を示  
す図である。

【符号の説明】

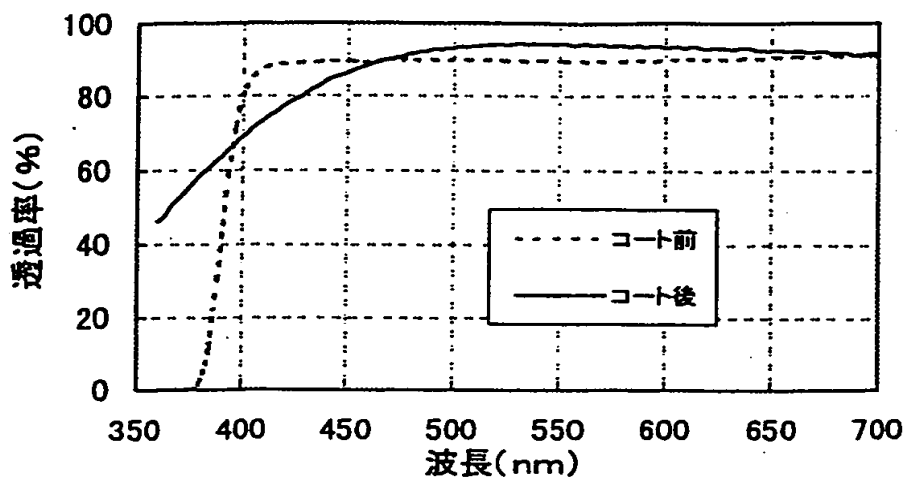
- 1 基板
- 2 アンダーコート層
- 3 第 1 層
- 4 第 2 層
- 5 第 3 層

【書類名】 図面

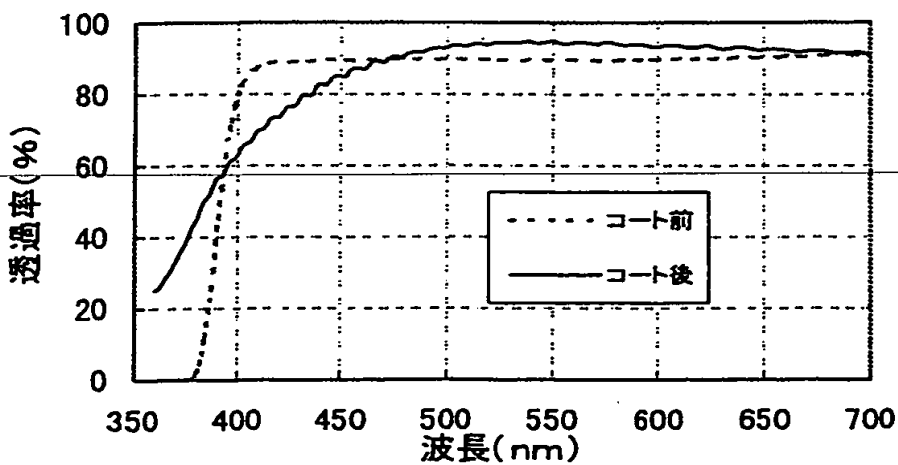
【図 1】



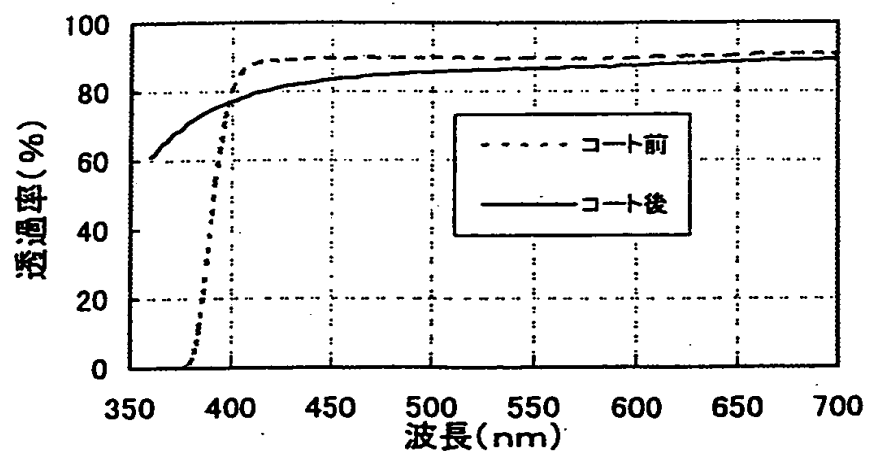
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ガラス基板においても高透過率を得ることはもちろん、ガラス基板以外の透明基板においても最表面層の導電性と必要な抵抗値を確保しつつ、高透過率を得ることができる導電性を有する多層反射防止膜を提供する。

【解決手段】 透明基板上に透明誘電体の薄膜と透明導電体の薄膜とを積層する導電性を有する多層反射防止膜において、透明基板側から、透明基板の屈折率より高い屈折率を持つ透明誘電体の第 1 薄膜層と、透明基板の屈折率より低い屈折率を持つ透明誘電体の第 2 薄膜層と、最外層に透明導電体の第 3 薄膜層との少なくとも 3 層を積層形成した。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000135184]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 愛知県蒲郡市栄町7番9号  
氏 名 株式会社ニデック

**This Page Blank (uspto)**

---



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**